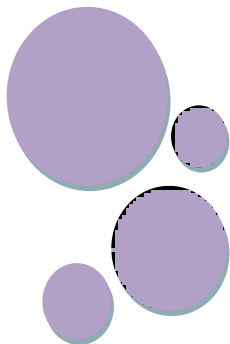


# Chemie



Gymnázium, SOŠ a VOŠ  
Ledeč nad Sázavou

Mgr. Petra Drápelová  
Mgr. Jaroslava Vrbková



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



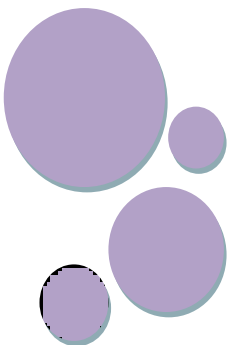
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# ELEKTRONOVÝ OBAL ATOMU



VY\_32\_INOVACE\_03\_3\_04\_CH

Gymnázium, SOŠ a VOŠ  
Ledeč nad Sázavou



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Elektron

---

je nositelem **základního záporného náboje**. Zvláštností elektronu je, že se (podobně jako jiné mikročástice) projevuje jako nejenom jako částice, ale i jako **vlnění**.

Elektron při svém rychlém pohybu kolem jádra vyplňuje určitý prostor jako **elektronový oblak**, který má elektrické a magnetické účinky. Elektronový oblak v obale atomu může existovat jen v určitých oblastech – **orbitalech**. V nich není možné určit přesnou polohu elektronu v daném okamžiku, ale jen **hodnotu pravděpodobnosti jeho výskytu**.

# Orbital

---

**je místo nejpravděpodobnějšího výskytu elektronu.** Kreslí se jeho obrys.

V orbitalu existuje jeden nebo dva elektrony. Atomy mohou mít i neobsazené orbitaly.

Stav elektronu v obalu atomu se popisuje **čtyřmi kvantovými čísly**. *Tři* kvantová čísla charakterizují **orbital**, ve kterém je elektron, čtvrté kvantové číslo charakterizuje chování elektronu v orbitalu.

# Hlavní kvantové číslo

---

se značí **n**, vyjadřuje energii elektronu. Nabývá hodnot 1 až 7.

Orbitaly, které mají **stejné hlavní kvantové číslo**, tvoří **jednu elektronovou vrstvu**.

Atomy dosud známých prvků obsazují elektrony 7 elektronových vrstev, které se označují čísly 1 až 7 nebo písmeny **K,L,M,N,O,P,Q**.

Maximální počet elektronů v každé vrstvě se rovná dvojnásobku počtu orbitalů, protože v jednom orbitalu mohou být maximálně dva elektrony.

# Vedlejší kvantové číslo

---

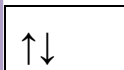
se značí **l**, určuje energii elektronu a rozhoduje o tvaru orbitalu. Nabývá hodnot od 0 až po  $n-1$ . Jednotlivé druhy orbitalů se liší i svým tvarem a označují se písmeny **s, p, d, f**.

Maximální počet elektronů v jednom orbitu vyjadřuje **Pauliho princip**:

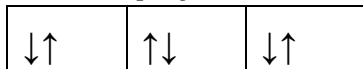
**V orbitu mohou být nejvýše 2 elektrony s opačným spinem, které tvoří elektronový pár.**

**V jedné vrstvě může být pouze:**

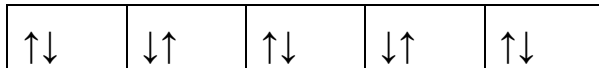
orbital **s** (maximálně 2 elektrony)



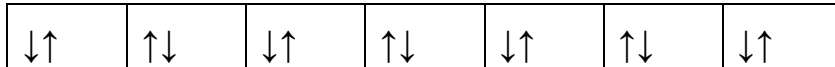
orbital **p** (maximálně 6 elektronů)



orbital **d** (maximálně 10 elektronů)

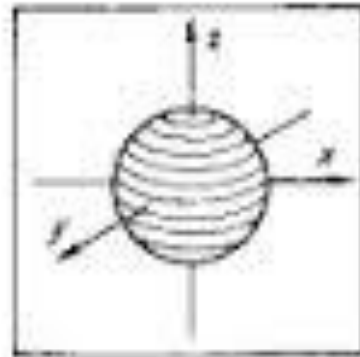
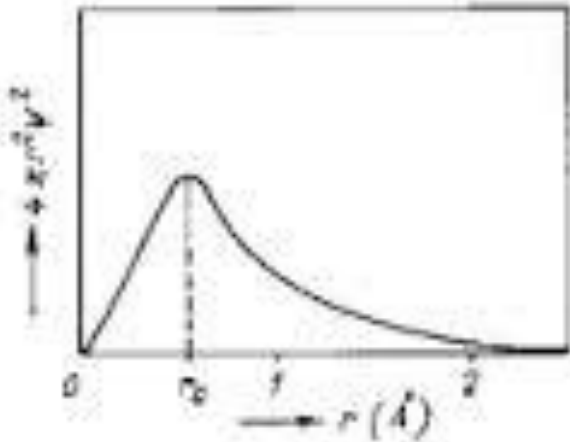


orbital **f** (maximálně 14 elektronů)



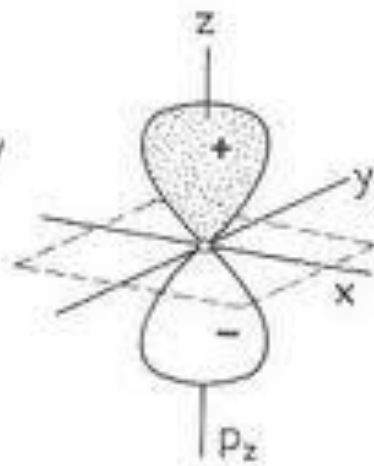
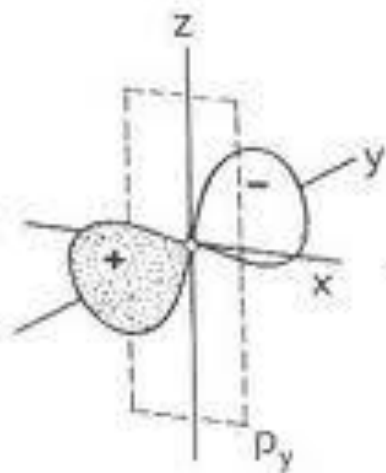
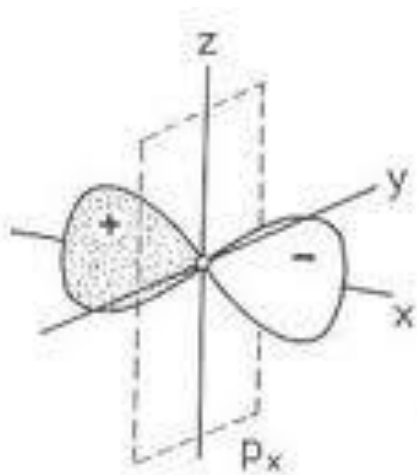
# Tvary orbitalů:

s:

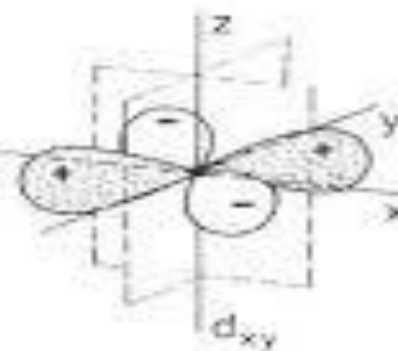
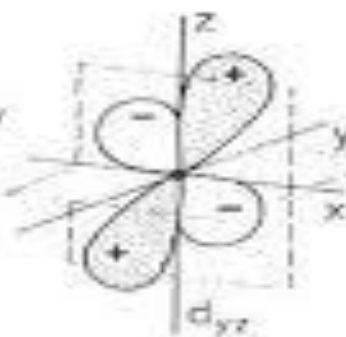
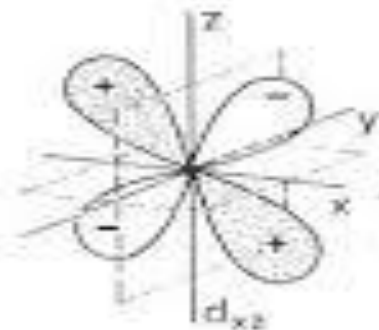
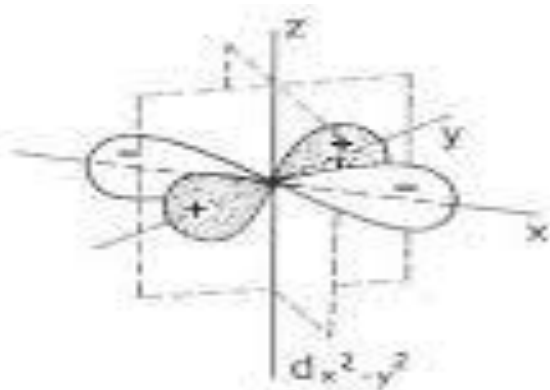
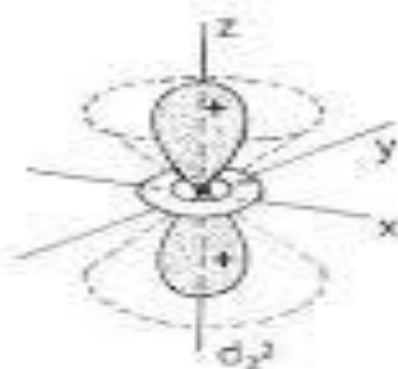




**p:**



d:



<b>Elektronová vrstva</b>	<b>Hlavní kvantové číslo</b>	<b>Druhy orbitů</b>	<b>Maximální počet elektronů v orbitech s p d f</b>	<b>Maximální počet elektronů ve vrstvě celkem</b>
K	1	s	2	2
L	2	s + p	2 + 6	8
M	3	s + p + d	2 + 6 + 10	18
N	4	s + p + d + f	2 + 6 + 10 + 14	32

**Magnetické kvantové číslo** se značí **m**. Určuje orientaci orbitalu v prostoru podle os na sebe kolmých:  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . Podle toho rozlišujeme orbity  $p_x$ ,  $p_y$ ,  $p_z$

**Spinové kvantové číslo** se značí **s**, charakterizuje rotaci elektronu, kolem vlastní osy. Nabývá hodnot  $\pm 0,5$ . Není charakteristikou orbitalu, ale elektronu.

# PRAVIDLA PRO ZAPLŇOVÁNÍ ORBITALŮ

---

**Pauliho princip výlučnosti** – v jednom atomu nemohou být dva elektrony, které by měly všechna kvantová čísla stejná. Musí se lišit hodnotou spinu.

**Hundovo pravidlo** – v degenerovaných orbitalech vznikají elektronové páry teprve po obsazení každého orbitalu jedním elektronem. Nespárované elektrony v degenerovaných orbitalech mají stejný spin.

**Výstavbový princip** – orbitaly s energií nižší se zaplňují elektrony dříve než orbitaly s vyšší energií. (pravidlo  $n + l$ )

## Odpovězte na otázky:

1) Hlavní kvantové číslo se značí \_\_\_\_ a může mít hodnoty \_\_\_\_.

2) Vedlejší kvantové číslo se značí \_\_\_\_ a nabývá hodnot \_\_\_\_.

3) K podslupkám označených písmeny zapište jejich číselné hodnoty

d:  $l =$

f:  $l =$

s:  $l =$

p:  $l =$

4) Elektronová vrstva, jejíž  $n = 4$ , má \_\_\_\_ podslupky označené \_\_\_\_

5) Seřad'te orbitaly podle rostoucí energie

2s, 3d, 1s, 2p, 4f, 3p, 3s \_\_\_\_\_

- 6) Orbital typu d má v prostoru \_\_\_\_\_ orientací.
- 7) Magnetické kvantové číslo určuje \_\_\_\_\_ .
- 8) Pro  $n = 3$  nabývá vedlejší číslo  $l$  hodnot \_\_\_\_\_
- 9) Podle výstavbového principu se po 3p zaplňuje \_\_\_\_ orbital.
- 10) Ve 3. slupce může být nejvýše \_\_\_\_\_ elektronů.
- 11) Orbital f je \_\_\_\_ degenerovaný.

12) Umístěte do el. obalu 10 elektronů \_\_\_\_\_.

13) V elektronové vrstvě M jsou podslupky \_\_\_\_\_ s čísly \_\_\_\_\_.

14) Orbital f má v prostoru \_\_\_\_\_ orientací.

15) Degenerované orbitaly nazýváme orbitaly, které mají \_\_\_\_\_.

16) Zakreslete pomocí rámečků orbital **p**:

**d:**

**f:**



17) Zapište orbital f šesti elektrony

--	--	--	--	--	--	--

18) Zapište orbital d pěti elektrony

--	--	--	--	--

19) Zapište orbital p čtyřmi elektrony

--	--	--

20) Zakreslete pomocí rámečků umístění 15 elektronů.